DE L'EMPLOI
DU
MASQUE MANOMÉTRIQUE
DANS LES EXPERTISES MÉDICALES DES CENTRES DE RÉFORME

Docteur Henri ALARDO

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
ANCIEN EXTERNE DES HOPITAUX DE PARIS
MÉDECIN DE L'A. G. M. G.

De l'Emploi

DU

Masque Manométrique

DANS LES EXPERTISES MÉDICALES DES CENTRES DE RÉFORME

« La République, reconnaissante envers ceux qui ont assuré le salut de la patrie, proclame le droit à la réparation due aux militaires des armées de terre et de mer affectés d'infirmités résultant de la guerre. »

(Loi du 31 mars 1919 sur les Pensions militaires).

PARIS
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, Rue Racine, 15
1921

A MON PÈRE

Le Docteur B.-R. ALARDO

Qui sera pour nous, dans notre vie de médecine, un exemple et un modèle, témoignage d'affection et filiale reconnaissance.

A LA MÉMOIRE DE MA CHÈRE MAMAN

Pieux hommage de reconnais sance et de profonde affection filiales.

A MA CHÈRE FEMME

A MON FILS JEAN

A MA FAMILLE ET A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur BALTHAZARD

Professeur de Médecine légale à la Faculté
Officier de la Légion d'honneur
Membre de l'Académie de Médecine

Nous le remercions de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre thèse.

1911. M. le Professeur F. BEZANÇON, médecin des Hôpitaux (Hôpital Tenon).

1912. M. le Docteur RICARD, chirurgien des Hôpitaux (Hôpital Saint-Antoine).

M. le Docteur LABEY, chirurgien des Hôpitaux (Hôpital Saint-Antoine).

M. le Docteur GERNEZ, chirurgien des Hôpitaux (Hôpital Saint-Antoine).

M. le Docteur Armand SIREDEY, médecin des Hôpitaux (Hôpital Saint-Antoine).

Externat

1913. M. le Professeur L. LANDOUZY, doyen de la Faculté de Médecine (*in memoriam*), (Hôpital Laënnec).

M. le Docteur A. SÉZARY, médecin des Hôpitaux (Hôpital Laënnec).

M. le Docteur DEBRÉ, professeur agrégé à la Faculté de Médecine (Hôpital Laënnec).

Externat

1914. M. le Docteur Henri DUFOUR, médecin de l'Hôpital Broussais.

Hommage de respectueuse affection et témoignage de notre vive reconnaissance.

1921. M. le Professeur COUVELAIRE, Professeur de Clinique obstétricale à la Faculté de Médecine (Clinique Baudelocque).

DE L'EMPLOI
DU
MASQUE MANOMÉTRIQUE
DANS LES EXPERTISES MÉDICALES DES CENTRES DE RÉFORME

INTRODUCTION

La respiration, ensemble des échanges gazeux entre un organisme vivant et le milieu extérieur, apparaît comme la fonction vitale par excellence : respirer, c'est vivre. Envisagée seulement chez l'homme, c'est pour le médecin une des fonctions les plus importantes à étudier, tout phénomène pathologique entravant l'exercice normal de cette fonction essentielle retentissant sur la santé générale. Ce retentissement peut-être tel que la vie se trouve compromise, et parfois impossible ; alors même que le danger n'est pas aussi menaçant, le malade en état permanent d'insuffisance respiratoire voit sa valeur personnelle, familiale et sociale plus ou moins diminuée.

La guerre de 1914-1918 a créé, entre tant de victimes, une multitude de ces infirmes respiratoires. A notre poste de secours de médecin de bataillon d'un

régiment d'infanterie, nous en avons vu défiler un grand nombre : blessés par éclats d'obus, par balles de mitrailleuse, de fusil, ou de shrapnell, plus rarement par balle de pistolet ou par armes blanches, atteints de plaies pénétrantes de poitrine avec lésions pleuro-pulmonaires ; d'autres, blessés des voies aériennes supérieures : fosses nasales, larynx, trachée, grosses bronches.

Dès 1917, évacués nous même du front pour blessure de guerre, nous avons vu, dans les formations sanitaires de l'intérieur, des militaires soignés pour affections de l'appareil respiratoire contractées aux armées : bronchites, pleurésies, pneumonies, séquelles de l'inhalation des gaz de combat, etc. A ceux-ci il faut ajouter les prisonniers de guerre, rapatriés en 1918 presque toujours malades et souvent atteints de tuberculose pulmonaire.

Les plus heureux parmi toutes ces victimes, sont sortis des hôpitaux militaires complètement guéris, d'autres ont conservé après leur démobilisation et leur retour à la vie civile, des lésions incurables et des affections chroniques des organes de la respiration, qui, nous y insistons, font de ces hommes, jeunes encore pour la plupart, de véritables infirmes. Les fonctions que nous exerçons à l' « Association générale des mutilés de la guerre » nous ont permis d'en examiner un grand nombre, en vue de leur présentation aux conseils de réforme.

Au cours de nos examens, à côté de l'exploration clinique et des méthodes de laboratoire, nous avons

systématiquement employé le masque manométrique du Dr J.-L. Pech. C'est ainsi qu'ayant pu étudier dans quelles conditions se font les expertises médicales, rendues obligatoires dans toute instance de réforme par la loi du 31 mars 1919, l'idée nous est venue de ce travail inaugural, auquel nous avaient préparé nos études antérieures dans les services de nos maîtres MM. les professeurs Landouzy et Bezançon et M. le Dr Henri Dufour.

Nous prions M. le professeur agrégé J.-L. Pech, inventeur du masque manométrique, de trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour l'accueil si bienveillant qu'il nous a fait et pour les conseils si précieux qu'il nous a prodigués.

A M. le Dr Vallée, médecin-expert de l'A.G.M.G., médecin chef de l'école de rééducation de l' « Aide immédiate aux blessés de guerre » à Paris, qui ne nous ménagea pas les ressources de sa grande expérience et de sa compétence dans ces sortes d'études, nous adressons tous nos remerciements et l'assurance de notre vive gratitude.

CHAPITRE PREMIER

Principe de la méthode et intérêt qu'elle présente dans les expertises militaires

Le débit respiratoire maximum, notion introduite récemment en physiologie et en clinique, peut se définir « la quantité d'air circulant par seconde à l'inspiration et à l'expiration, dans les voies respiratoires d'un sujet, celui-ci respirant aussi complètement et aussi rapidement que possible ». Ce débit s'exprime en litres et fractions de litre par seconde ; il est aisé de le mesurer, au laboratoire comme en pratique médicale, au moyen de l'appareil inventé par M. le professeur agrégé J.-L. Pech, chef des travaux de physique à la Faculté de Médecine de Montpellier, appareil présenté par lui au Congrès de physiologie de Paris, en juillet 1920, sous le nom de *masque manométrique*.

La connaissance de ce débit maximum à l'état physiologique et l'étude de ses variations plus ou moins accentuées dans les divers états pathologiques des voies aériennes, présentent évidemment pour le clinicien un gros intérêt, constituant, selon le profes-

seur Gley, « la véritable caractéristique fonctionnelle d'un appareil respiratoire ».

Il nous a semblé d'autre part que cette étude, facile et rapide ainsi que nous le montrerons, peut intéresser le médecin-expert, et en particulier le médecin chargé d'évaluer, dans ses certificats d'expertise, les invalidités temporaires ou permanentes des blessés et malades, bénéficiaires de la loi du 31 mars 1919 sur les pensions militaires.

L'évaluation de ces invalidités, échelonnées de 10 à 100 o/o — l'invalidité absolue d'un tuberculeux pulmonaire en évolution, par exemple, étant estimée 100 o/o — est extrêmement variable en dehors des cas assez rares où elle s'impose d'emblée. On peut remarquer, dans les certificats d'expertise, de grands écarts entre les pourcentages d'invalidité proposés aux commissions de réforme et au ministre des pensions, pour des blessures ou des maladies où les lésions, révélées par les signes physiques ou fonctionnels aussi bien que par leur retentissement sur l'état général des sujets examinés, sont aussi semblables que possible. Ces écarts atteignent parfois 10, 20 et même 30 o/o ; ils sont inévitables car, quelles que soient la compétence professionnelle des médecins-experts et la conscience qu'ils apportent à leur examen, il existe toujours, suivant l'observateur, des différences de perception et d'interprétation de tel ou tel symptôme clinique non seulement en vue du diagnostic, mais aussi pour le pronostic de l'affection constatée ; ce pronostic entre pour une très large

part dans la fixation du quantum de la pension proposée. Les réformés et leur entourage ont souvent peine à comprendre ces divergences, qui se traduisent pour eux par des différences dans le taux de leurs pensions, et ils s'en irritent parfois.

Cependant, dans les centres de réforme, les méthodes de laboratoire (tel l'examen bactériologique de l'expectoration), les renseignements fournis par les rayons X, la cyrtométrie, la spirométrie, la pneumographie, permettent dans certains cas d'arriver à une appréciation plus précise et plus rigoureuse des invalidités.

L'étude du débit respiratoire maximum pourrait, à notre avis, être faite systématiquement dans les expertises des blessés et malades des organes de la respiration. En donnant la mesure objective de leur insuffisance respiratoire elle pourrait concourir à ce résultat désirable, d'une part de mettre chaque pensionné en possession de tous ses droits et d'autre part, de ne grever les finances de l'Etat que dans les strictes limites qu'exige ce droit à réparation des victimes de la guerre.

CHAPITRE II

Description du masque manométrique et technique de son emploi

Les appareils permettant l'étude du débit respiratoire sont peu nombreux. Il n'en existait que deux ; l'anapnographe de Bergeon et Kastus et l'aérodronomètre de Marey. « D'une sensibilité réduite dès qu'il s'agit d'étudier les mouvements d'un courant gazeux dont la vitesse et le sens d'écoulement varient presque à chaque instant », ces appareils sont d'un emploi impossible dans les expertises que nous envisageons. Le seul instrument utilisable est le masque manométrique du Dr J.-L. Pech.

Cet appareil se compose d'un masque et d'un manomètre mensurateur.

Le masque comprend une partie métallique, nikelée en forme de tronc de cône, et une garniture en caoutchouc munie d'un rebord pneumatique (fig. 1), pouvant enfermer complètement les orifices respiratoires du sujet examiné. Deux liens en tissu élastique, s'ajustant par une boucle, sont fixés de chaque côté du masque et permettent de l'assujettir solide-

ment sur le visage du malade. L'intérieur du masque ne communique dans ces conditions avec l'air extérieur que par un orifice O percé dans une mince paroi et légèrement supérieur comme section à l'orifice équivalent (1) de l'appareil respiratoire moyen de l'espèce animale à laquelle appartient le sujet à

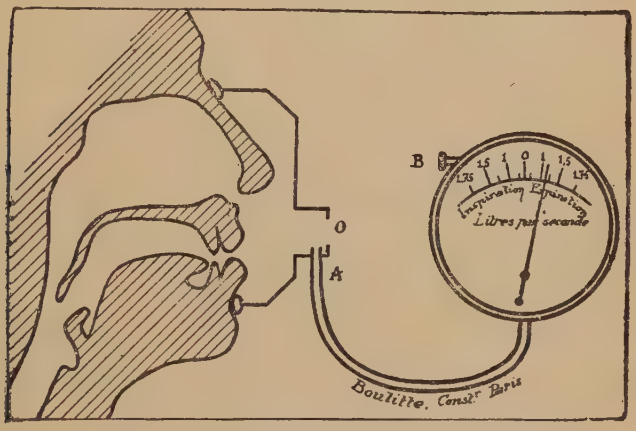

Fig. 1. — Masque manométrique (schéma).

étudier. Au-dessous du bord inférieur de O s'ouvre une tubulure A, destinée à être reliée par un tuyau en caoutchouc souple avec l'instrument mensurateur.

Le manomètre est un manotre métallique, sensible au millimètre d'eau. L'aiguille indicatrice se meut des deux côtés d'une graduation en litres et fractions de litre à la seconde ; le côté gauche corres-

1. « On appelle orifice équivalent d'un système de conduites, un orifice en mince paroi de section telle que la même dépression y fasse passer pendant le même temps le même volume d'air que dans le système de conduites », Dr J.-L. Pech.

pond à la pression négative ou *inspiration* et le côté droit à la pression positive ou *expiration*. Un bouton latéral B permet, avant toute mensuration, de faire coïncider exactement l'aiguille indicatrice avec le zéro de la graduation.

Nous ferons remarquer, quoique ce procédé ne soit pas indispensable dans les expertises, que par un tube en Y ajusté à la tubulure A, on peut relier simultanément le masque au manomètre mensurateur et à un tambour de Marey, permettant l'inscription de pneumogrammes, dont les ordonnées peuvent être graduées en litres à la seconde. Nous disons que ces inscriptions ne sont nullement nécessaires ; cependant dans quelques cas très rares où il y aurait intérêt à garder une preuve matérielle des mensurations faites par les experts, ces pneumogrammes pourraient être inscrits et conservés.

La technique des mensurations avec le masque manométrique est très simple. Elle comprend les temps suivants :

1° Placer le manomètre sur une table ou tout autre support horizontal, et par une légère rotation du bouton amener l'aiguille à coïncider avec le zéro de la graduation.

2° Mettre le masque sur le visage du sujet (fig. 2) en emprisonnant sa bouche et son nez ; l'assujettir solidement par les deux liens latéraux réunis derrière l'occiput. Boucher avec le doigt l'orifice O et la tubulure A et s'assurer en faisant souffler le malade qu'il n'y a pas de fuite : dans ce cas, il faudrait res-

serrer les liens jusqu'à ce que la garniture pneumatique ne laisse plus passer d'air.

3° Relier par le tube de caoutchouc le masque au manomètre : l'aiguille se met immédiatement en mouvement dans les deux sens, inspiration et expiration. Il est facile alors par simple lecture, d'avoir

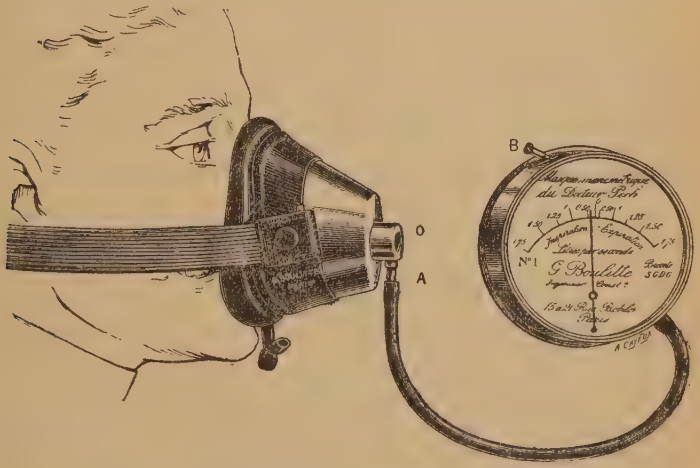

Fig. 2. — Application du masque manométrique.

la valeur du débit respiratoire ordinaire du sujet examiné ;

4° Demander au malade de respirer aussi amplement et aussi rapidement qu'il le peut : les respirations aussi énergiques que possible aux deux temps, doivent se succéder sans aucune pause entre chacune d'elles. On fait la lecture des chiffres extrêmes atteints par l'aiguille dans les deux sens : ces chiffres donnent *la valeur du débit respiratoire maximum* du sujet en expérience.

Avant et après toute mensuration il importe de

pratiquer la stérilisation du masque. Il est facile de l'assurer par frictions du pourtour de la garniture et de l'intérieur de la partie nickelée avec un tampon d'ouate hydrophile imbibé d'un antiseptique fort : alcool à 90 degrés, solution au 1/1000 de sublimé ou d'oxycyanure de mercure, etc. On pourra de temps en temps stériliser les deux parties du masque par l'ébullition ou l'autoclave. Il est utile aussi d'interposer entre le masque et le visage du sujet une seule épaisseur de gaze stérilisée, un tel tissu n'empêchant pas la libre circulation de l'air.

Plusieurs causes d'erreur sont à éviter :

a) Le sujet examiné doit pouvoir respirer sans aucune gêne ; on procédera donc aux mensurations, les malades ayant le torse nu, ou revêtu seulement d'une chemise lâche, sans faux-col ni cravate, sans ceinture ni bretelles, en un mot, sans aucun vêtement pouvant entraver l'amplitude des mouvements respiratoires. Pour la même raison, quand l'examen devra être fait chez la femme — expertises des infirmières militaires en instance de réforme — il faudra veiller à ce que les malades n'aient ni corset ni ceinture ;

b) Il faut que l'expiration, aussi énergique que possible sans être forcée, se fasse sans que le malade souffle dans l'appareil en contractant ses muscles buccinateurs : ce qui donnerait une pression plus élevée que le débit respiratoire réel ;

c) Il faut enfin s'assurer que le sujet expertisé

donne vraiment son débit maximum. Pour éviter toute fraude on peut, selon le Dr Pech, « faire exécuter rapidement cinq à six fois le mouvement d'abaissement du tronc par flexion des jambes pour amener le sujet à un certain degré d'essoufflement qui l'oblige à donner malgré lui son débit maximum ». Ou bien, et c'est le moyen que nous employons toujours, on peut boucher avec le doigt l'orifice O du masque mis en place pendant quarante à soixante secondes. Dès qu'on retire le doigt, le sujet asphyxiant, fait malgré lui de grandes inspirations et expirations successives : c'est alors qu'on fait la lecture des chiffres extrêmes atteints par l'aiguille.

Nous ferons remarquer que les premières respirations ne comptent pas, car elles ne font que vider l'air contenu dans l'appareil, il ne faut donc lire les chiffres du cadran qu'après trois ou quatre mouvements respiratoires du malade ; cependant il ne faut pas attendre plus longtemps, car le malade poursuivant ses inspirations et expirations énergiques se trouverait bientôt en état d'apnée physiologique et le débit respiratoire serait fort diminué.

Nous nous sommes étendu assez longuement sur la technique opératoire, car il importe dans les expertises que les mensurations soient précises et correctes. En pratique le temps passé à chaque examen ne dépasse pas cinq minutes ; cette rapidité n'est pas chose négligeable dans certains centres de réforme où il se présente parfois dans une journée plus de

cent-cinquante malades que les experts doivent examiner en quelques heures.

Pour rendre plus rapides encore les examens, chaque cabinet d'expertise pourrait être pourvu de deux masques pour un manomètre : pendant que les médecins emploieraient l'un des deux, l'autre serait nettoyé et aseptisé par un aide et prêt à servir pour l'examen suivant.

CHAPITRE III

Les débits nécessaires au cours des divers actes de la vie

On sait que la consommation des tissus vivants en oxygène et, par suite, le besoin d'air des animaux sont d'autant plus grands que l'activité de leur système musculaire est plus vive.

Pour démontrer cette loi, nous avons entendu le professeur Charles Richet, dans son cours de physiologie de la Faculté de Médecine, prendre l'exemple suivant : « Mettez votre visage dans une cuvette d'eau « de façon à immerger vos narines et votre bouche. « Si vous demeurez dans un repos complet, sans faire « un mouvement vous pourrez rester ainsi sans res- « pirer pendant un certain temps. Si au contraire « dans une deuxième expérience, vous faites avec « les bras des mouvements de flexion et d'extension, « vous constaterez que le temps pendant lequel vous « resterez en apnée sera d'autant plus diminué que « les contractions musculaires effectuées auront été « plus énergiques et plus nombreuses. »

C'est pour cette raison que dans la course, dans le

saut, dans les sports et en général dans tous les actes qui nécessitent une certaine dépense musculaire les mouvements respiratoires deviennent plus amples et plus rapides. Au cours des actes ordinaires de la vie courante : ascension d'un escalier, marche à allure moyenne dans un pays accidenté, port à la main de fardeaux n'excédant pas 5 à 6 kilos de poids, etc... le besoin d'air augmente en raison de l'effort musculaire accompli, et le débit réglé automatiquement par les centres respiratoires bulbo-protubérantiels, excités eux-mêmes par l'anoxhémie grandissante, augmente en proportion, jusqu'à atteindre son maximum

Quelle doit être à l'état normal la valeur de ce débit respiratoire maximum ? En d'autres termes, quelle quantité d'air doit circuler par seconde dans l'appareil respiratoire de l'homme pour permettre d'accomplir sans dyspnée d'effort, révélatrice de troubles de l'hématose, les actes ordinaires de la vie ?

Selon J.-L. Pech « un être humain adulte et normal « présente un débit respiratoire maximum de « 1 l. 500 à la seconde aussi bien à l'inspiration « qu'à l'expiration... Ce chiffre est le résultat de très « nombreuses mensurations et nous n'avons jamais « trouvé de sujet normal dont le débit maximum « soit inférieur à 1 l. 500 : il s'agissait dans ces « cas de sujets de très petite taille ou à cage thoracique très peu développée ».

Nous avons nous même fait un certain nombre d'examens chez des sujets sains. L'observation sui-

vante, prise chez un homme jeune et bien portant nous paraît résumer et pour ainsi dire schématiser, les résultats de nos expériences.

OBSERVATION I (Personnelle)

M. D..., Jules, jeune soldat de la classe 1920, service armé.

C'est un jeune homme de taille et de corpulence moyennes, d'aspect robuste. Rien à signaler dans ses antécédents pathologiques personnels ou héréditaires.

Taille : 1 m. 64.

Poids : 68 kilos (vêtu).

Tour de poitrine, mesuré avec un ruban métrique souple appliqué horizontalement sur la ligne mamelonnaire :

En inspiration forcée : 95 cm. 1/2.

En expiration forcée : 88 centimètres.

Indice respiratoire de Hirtz : 7 cm. 1/2.

L'examen des voies aériennes supérieures ne montre rien d'anormal. L'inspection de la poitrime montre un thorax large, bien développé, de musculature moyenne, sans aucune asymétrie.

A la palpation, les vibrations thoraciques ont leurs caractères normaux, l'amplitude inspiratoire des sommets pulmonaires est égale des deux côtés.

La percussion et l'auscultation ne révèlent absolument rien d'anormal.

En un mot, l'examen clinique dénote un appareil respiratoire tout à fait sain. L'examen radioscopique que nous avons fait pratiquer, montre des champs pulmonaires de trans-

parence normale dans toute leur étendue; pas d'ombre ganglionnaire ; image absolument normale.

Examen au masque manométrique. — *a*) Au repos, le sujet étant assis, nu jusqu'à la ceinture, respirant tranquillement, l'aiguille marque à l'inspiration o l. 500.

A l'expiration o l. 530.

L'artère radiale donne 68 pulsations par minute.

b) Conservant sur la figure le masque détaché du manomètre, le sujet fait à allure moyenne le tour du jardin où a lieu l'expérience, soit 150 mètres environ ; à son retour, le masque est immédiatement réadapté au manomètre :

Inspiration : 1 litre ;

Expiration : 1 litre ;

Pouls 70 par minute.

c) Le tour du jardin est exécuté à même allure, le sujet portant à la main une valise pesant environ 10 kilogrammes.

L'aiguille marque :

Inspiration : 1 l. 250.

Expiration dépasse : 1 l. 250.

Pouls 70.

d) Le sujet fait le tour du jardin à allure plus rapide — au pas accéléré des troupes en marche — portant sur le dos son havresac chargé, pesant 20 kilogrammes environ.

La mesure du débit donne :

Inspiration : 1 l. 750.

Expiration : atteint presque 2 litres.

Pouls à 72.

e) Le sujet habillé portant à la main une valise d'environ 10 kilogrammes fait deux fois l'ascension d'un escalier de 15 marches et revient au pas accéléré au lieu de l'expérience.

La mesure de son débit respiratoire maximum donne :

Inspiration : 2 litres.

Expiration : dépasse 2 litres.

Le pouls est à 76.

Entre chaque expérience le sujet a pris cinq minutes de repos. Après une demi-heure de repos le masque manométrique lui est de nouveau appliqué ; nous le prions d'exécuter plusieurs mouvements respiratoires aussi énergiques que possible et se succédant sans pause. L'aiguille du manomètre dépasse chaque fois les 2 litres à l'inspiration comme à l'expiration.

Nous avons fait des expériences analogues chez une quinzaine de sujets sains, adultes, le plus jeune ayant 20 ans, le plus âgé 35 ans. Les mensurations du débit respiratoire maximum ont toujours été comparables chez ces individus soumis à un travail musculaire modéré, n'excédant pas l'énergie nécessaire aux actes de la vie courante ; le débit respiratoire a toujours atteint 1 l. 750 à l'inspiration et a presque toujours dépassé ce chiffre à l'expiration.

Chez ces individus qui, après les exercices, ne présentaient ni dyspnée ni tachycardie, le débit respiratoire maximum a toujours dépassé 2 litres aux deux temps de la respiration.

Dans une brochure publiée en 1920, le professeur agrégé J.-L. Pech dit que « tout débit respiratoire « maximum inférieur à 1 l. 500 à la seconde est la « preuve objective d'une dyspnée d'effort mettant le « sujet hors d'état d'effectuer sans une fatigue exa- « gérée les divers actes qu'exigent les conditions « normales de l'existence ». Ce chiffre de 1 l. 500 nous paraissait trop faible car nous ne l'avons jamais

rencontré chez les sujets sains que nous avons examinés.

Dans des publications ultérieures, le Dr Pech porte ce chiffre à 1 l. 750 et il nous dit dans une lettre à nous adressée en mars 1921 : « Remarquez que le « chiffre de 1 l. 750 que j'ai considéré comme mini- «mum normal est fourni par des sujets que clini- «quement on juge indemnes de lésions pulmonaires, « mais que j'estime déjà inférieurs à la normale au « point de vue fonctionnel. Un sujet réellement nor- « mal doit, j'estime, donner facilement 2 litres : « mais on trouve tellement de sujets donnant moins « et chez lesquels la clinique ne montre aucune « lésion, que je n'ai pas voulu d'emblée les considé- « rer comme pathologiques, avant d'avoir poussé « plus avant mes recherches. »

Nous considérons donc comme normal tout débit respiratoire maximum atteignant ou dépassant 1 l. 750 aux deux temps de la respiration, et à notre avis, il y aurait lieu de porter dans la plupart des cas ce débit normal à 2 litres par seconde.

CHAPITRE IV

Modification du débit respiratoire maximum chez les blessés et malades de la guerre

Dans les divers états pathologiques de l'appareil respiratoire, il a été donné de constater des modifications souvent très accentuées du débit respiratoire maximum, qui se trouve généralement diminué. Cette diminution peut porter soit sur le débit inspiratoire, soit sur le débit expiratoire, soit sur les deux temps de la respiration. Des observations fort intéressantes pour le médecin ont été publiées par Dr J.-L. Pech, Madon et Robert, de Montpellier, et par le Dr Desfosses, de Paris.

Nos recherches personnelles ont porté exclusivement sur les diminutions fonctionnelles du débit respiratoire maximum, constatées chez les anciens militaires évacués du front pour blessures des organes respiratoires, ou soignés pendant la guerre pour maladies contractées au service. Nous passerons successivement en revue :

A) Les blessés du thorax.

B) Les « gazés ».

C) Les malades atteints d'affections respiratoires chroniques.

A priori, nous avons écarté l'examen des militaires atteints d'affections aiguës de l'appareil respiratoire.

Il ne peut s'agir en effet, pour ces malades, d'expertises au centre de réforme. Tant que dure leur maladie, leur invalidité est évidemment absolue.

A.—Modifications du débit respiratoire maximum chez les blessés du thorax

Il faut subdiviser cette première catégorie en deux groupes :

a) Les blessés des parois thoraciques, y compris la plèvre.

b) Les porteurs de plaies pénétrantes de poitrine ayant intéressé le parenchyme pulmonaire.

OBSERVATION II (Dr Vallée)

Fracture de côtes, pleurésie purulente

M. L... Georges, trente-trois ans, ouvrier électricien, soldat au 154e R. I., a été blessé en 1916 par éclat d'obus dans la Somme ; fait prisonnier par les Allemands, il a été soigné dans un hôpital militaire près de Francfort où il est resté jusqu'en novembre 1918.

Le Dr Vallée l'a examiné le 22 décembre 1920, son certificat d'expertise porte : « Vestiges de fractures multiples des côtes moyennes de l'hémithorax gauche, avec cicatrices

vicieuses adhérentes au niveau du bord interne de l'omoplate gauche, consécutives à l'opération de l'empyème et à la résection partielle de cinq côtes. Déformation thoracique notable. A l'auscultation : pas de diminution importante du murmure vésiculaire dans le poumon gauche. Gêne notable des muscles accessoires de la respiration. Névralgies intercostales fréquentes. Invalidité à maintenir à 50 o/o. »

Nous avons vu ce malade le 30 avril. A l'inspection du tronc nous sommes frappé par l'asymétrie notable des deux moitiés thoraciques. Il existe à gauche, dans la région sous-épineuse et sur la ligne axillaire, un enfoncement du squelette dû à la résection de cinq côtes avec longues cicatrices adhérentes au plan profond. *A la percussion* on note une très légère submatité à gauche. *L'auscultation* des poumons donne les mêmes signes que ci-dessus ; quelques frottements pleuraux au niveau des cicatrices. Le malade se plaint de dyspnée d'effort, et surtout de palpitations et de névralgies inter-costales très pénibles et fréquentes. L'état général est médiocre, l'auscultation du cœur révèle une tachycardie assez accentuée, 110 à la minute, avec des extrasystoles ; pas de souffles organiques.

Au masque manométrique :

Débit respiratoire maximum. — A l'inspiration : 1 l. 560.

Expiration : 1 l. 700.

OBSERVATION III (Personnelle)

Contusion du thorax

M. R... Louis, 30 ans, employé de commerce, maréchal des logis au 40e A. C,. a été blessé en 1916 par un culot

d'obus qui l'atteignit au niveau du sternum. Renversé il perdit connaissance, mais revint vite à lui. A l'hôpital militaire, il toussa pendant une semaine environ, mais ne cracha pas de sang, il sortit au bout de quinze jours guéri mais conservant une légère dyspnée ; une commission de réforme le classa service auxiliaire et il fut démobilisé en 1919.

Le 16 avril 1921, l'examen clinique ne révèle rien de précis ; les signes physiques se bornent à une légère submatité au sommet droit, et au même niveau un peu de diminution du murmure vésiculaire. Le malade s'enrhume facilement, a parfois des douleurs thoraciques qu'il localise surtout dans la région sous-épineuse droite; pas d'expectoration. Etat général bon. Rien au cœur.

Examen au masque manométrique :

Débit respiratoire maximam. — A l'inspiration : 1 l. 900.

A l'expiration : 2 litres +.

L'examen est difficile, le malade comprenant mal ce qu'on lui demande, on ne voulant pas exécuter les respirations amples et rapides commandées.

Nous bouchons l'orifice O pendant une minute et pendant ce temps le malade exécute quelques mouvements de flexion et d'extension des bras. Dès que nous ôtons le doigt plusieurs grandes inspirations et expirations sont faites et donnant les chiffres ci-dessus.

De ces deux observations et d'une dizaine d'autres que nous avons faites nous concluons ceci :

Chez les porteurs de lésions pariétales du thorax, le débit respiratoire maximun est en général peu diminué, lorsque les désordres (observation II) ont été assez grands ; quand il y a eu fort peu de chose (observation III), le débit reste normal.

b) Plaies pénétrantes de poitrine ayant intéressé le parenchyme pulmonaire.

OBSERVATION IV (Dr Vallée)

Projectile intra-pulmonaire

M. Ch... Emile, 38 ans, employé de bureau, sous-officier d'infanterie, a été blessé le 20 septembre 1917 par éclat d'obus. Il a été réformé temporairement une première fois à Fontainebleau le 31 janvier 1920 avec 10 o/o d'invalidité. Maintenu dans sa position de réforme temporaire avec 15 o/o d'invalidité en septembre 1920. Le Dr Vallée qui l'a vu le 17 novembre 1920 proposait 25 o/o d'invalidité avec ce certificat : « fracture consolidée de la clavicule droite avec « légère impotence fonctionnelle du membre supérieur cor- « respondant. Eclat métallique intra-pulmonaire. Au point de « vue signes physiques : grande diminution du murmure « vésiculaire à droite, pas de bruits adventices. Au masque « manométrique, débit diminué de plus d'un tiers. » Le malade passait le 25 février dernier une nouvelle visite de réforme qui le classait service auxiliaire avec invalidité permanente de 20 o/o.

Nous l'avons examiné le 28 avril 1921, il se plaint surtout de dyspnée d'effort, de palpitations et de fatigue ; quelques douleurs au niveau du mamelon droit. A l'auscultation : signes de sclérose pulmonaire à droite, rudesse inspiratoire, expiration prolongée, retentissement de la voix et de la toux.

Une radiographie faite au centre de réforme de la Seine

montre un projectile intra-pulmonaire au niveau du tiers interne du cinquième espace intercostal droit.

Au masque manométrique.

Débit respiratoire maximum.

Inspiration : 1 litre.

Expiration : 0 lit. 900.

L'état général est moyen ; le malade se soigne d'ailleurs très attentivement et ne fait aucun excès. A notre avis il y aurait lieu d'augmenter considérablement l'invalidité de 20 o/o attribuée à ce blessé, car un débit maximum de 1 litre ne permet pas d'accomplir sans gêne exagérée les actes de la vie normale.

OBSERVATION V (personnelle)

Plaie pénétrante du poumon

M. Lib... Valentin, 34 ans, cultivateur. A été blessé en 1917 par balle de mitrailleuse qui lui traversa le poumon au sommet gauche et sortit du thorax en fracturant la deuxième côte en arrière.

Hémoptysie au moment de la blessure. Depuis sa sortie de l'hôpital le malade tousse toujours un peu et se plaint de dyspnée d'effort ; mais l'état général est demeuré bon.

A l'examen le 14 avril 1921, l'inspection ne montre pas de déformation thoracique ; à la palpation on sent un cal assez volumineux sur la deuxième côte en arrière ; à la percussion submatité sous-claviculaire gauche. *A l'auscultation* quelques râles de bronchite au même niveau ; partout ailleurs respiration normale, quelques frottements pleuraux en arrière et à gauche. Rien au cœur.

Au masque manométrique :
Débit respiratoire maximum.
Inspiration : 1 lit. 750 +.
Expiration : 1 lit. 750 —.

Les examens que nous avons faits chez les militaires blessés des organes respiratoires nous ont toujours montré, lorsque le parenchyme pulmonaire avait été lésé une diminution du débit respiratoire maximum, diminution généralement plus marquée à l'expiration. Cette diminution reste en rapport avec l'étendue des lésions cicatricielles parfois révélées par les signes physiques. Ainsi dans l'observation IV, où la plaie pulmonaire a été importante, où il persiste encore aujourd'hui un projectile intra-thoracique, nous avons un débit très diminué. Au contraire quand la lésion a été très minime (observ. V) le débit respiratoire maximum reste voisin de la normale.

B. — Modifications du débit respiratoire maximum chez « les gazés »

OBSERVATION VI

Gaz asphyxiants

M. R... André, 41 ans, ouvrier tourneur, a été mobilisé au 23e régiment territorial d'infanterie, il a été gazé en 1916 en Artois : pendant la nuit s'étant endormi avec deux camarades dans un abri isolé, il n'a pas entendu l'ordre de mettre le

masque et s'est réveillé suffocant. Il a eu la force de se lever et de mettre son masque, mais il est tombé et a été relevé par les brancardiers et évacué.

Hémoptysie peu après, crises de dyspnée intense, traitement par ventouses, inhalations d'oxygène et piqûres. Un mois d'hôpital. Sort assez bien remis mais tousse et crache toujours, parfois du sang ; état général assez bon. Dyspnée d'effort assez accentuée (ne peut courir, ni porter des charges, ni monter des escaliers sans être obligé de s'arrêter haletant).

Réformé en 1919 avec 20 o/o d'invalidité, son certificat de réforme porte les indications suivantes : « sclérose pulmo-« naire des deux sommets ; submatité, pas de bruits adven-« tices ; pleurodynie à gauche ; bacilloscopie négative ».

Le malade a repassé une visite en 1920 et bien que, dit-il, sa dyspnée d'effort se soit accentuée il a été maintenu réformé avec pension permanente de 10 o/o.

Nous avons examiné ce malade le 7 mai 1920.

A l'auscultation : inspiration très rude aux deux sommets expiration prolongée. Dans la fosse sus-épineuse gauche, après la toux, on entend parfois quelques râles sous-crépitants fins. Le malade tousse et crache surtout le matin. Expectoration muco-purulente. L'examen bactériologique que nous avons fait faire à l'hôpital Lariboisière ne montre pas de bacilles de Koch.

Au masque manométrique :

Débit respiratoire maximum.

Inspiration : 1 l. 900.

Expiration : 1 l. 500.

OBSERVATION VII (Personnelle)

Gaz asphyxiants

M. Al... Joseph, 31 ans, garçon coiffeur à Paris, incorporé au 72e d'infanterie et « gazé » en 1918, soigné quelques semaines à l'hôpital d'Amiens pour pleurite, réformé temporaire en 1920 pour sclérose pulmonaire avec 20 o/o d'invalidité.

Nous avons vu ce malade le 7 mai 1921, la percussion donne une légère submatité des deux sommets pulmonaires plus accentuée à droite. A l'auscultation, rudesse inspiratoire notable, retentissement de la voix et de la toux. Le malade se plaint de dyspnée d'effort très vive et de crises nocturnes d'étouffement.

Le masque manométrique donne :

Inspiration : 1 l. 600.

Expiration : 1 l. 250.

Nous jugeons inutile de multiplier ces exemples chez de nombreux malades victimes des gaz de combat, nous avons constaté des modifications du débit respiratoire maximum généralement diminué aux deux temps mais davantage à l'expiration.

Ceci nous paraît avoir une certaine importance au point de vue où nous nous plaçons.

En effet, pour l'évaluation de leurs invalidités les « gazés » se divisent en deux catégories : d'une part, ceux qui présentent des signes de bronchite chroni-

que, d'asthme ou d'emphysème et qui sont pensionnés suivant le barème de ces affections ; d'autre part, ceux qui, comme les malades des observations VI et VII, ne présentent que des signes cliniques fort légers de sclérose pulmonaire. Ceux-ci sont généralement considérés comme ayant de 10 à 20 o/o d'invalidité ce qui nous paraît insuffisant dans la plupart des cas. La mesure du débit respiratoire maximum permettrait chez ces blessés de guerre d'arriver à une plus juste appréciation de leur incapacité, dans les cas fréquents où l'examen clinique et la radioscopie ne sont que fort peu démonstratifs.

C. — Modification du débit respiratoire maximum dans les affections chroniques de l'appareil respiratoire.

Nous n'avons observé qu'un petit nombre de malades chroniques ; aussi nous bornerons-nous dans ce chapitre à rappeler les résultats des observations publiées par les docteurs J.-L. Pesch et Robert, de Montpellier, qui ont examiné un très grand nombre de malades.

OBSERVATION VIII (Dr Robert)

Bronchite chronique

M. G... P..., 45 ans, vieux tousseur, dyspnée d'effort.

Début maximum :

Inspiration : 1 litre 200.

Expiration : 1 litre.

OBSERVATION IX (Dr Robert)

Bronchite chronique et emphysème

M. R... H., 34 ans, sujet atteint par les gaz pendant la guerre, toux continuelle, expectoration abondante, spumeuse, muco-purulente, non hémoptoïque. A l'examen : sujet cyanosé, dyspnée intense, voussure du thorax marquée.

A l'auscultation : râles diffus prédominants à droite.

Recherche du bacille de Koch négative.

Débit respiratoire maximum :

Inspiration : o l. 700.

Expiration : o l. 500.

Plusieurs examens pratiques n'ont pas montré de changement malgré une légère amélioration locale.

OBSERVATION X (Dr Robert)

Emphysème très prononcé

M. T... A., 38 ans. Toux pénible, expectoration abondante et spumeuse. Dyspnée intense.

Débit respiratoire maximum :

Inspiration : o l. 800.

Expiration : o l. 200.

OBSERVATION XI (personnelle)

Asthme

M. G... Jules, 44 ans, artiste graveur, a été légèrement gazé pendant la guerre à plusieurs reprises ; n'a jamais été

évacué ni soigné à l'hôpital. Depuis sa démobilisation en 1919, crises fréquentes d'asthme nocturne extrêmement pénibles. Le malade passe la nuit dans un fauteuil, haletant, ayant l'impression de mort imminente. Un séjour au Mont-Dore l'a un peu amélioré, mais depuis son retour, ses crises ont repris tout aussi intenses et fréquentes. Nous l'examinons le 23 avril 1921 ; les vibrations vocales thoraciques sont un peu augmentées à droite où il existe sous la clavicule une tonalité élevée à la percussion. A l'auscultation inspiration rude et saccadée, expiration prolongée et sifflante. Ronchus et sibilances dans toute la poitrine. Tachycardie, pas de signes de lésions valvulaires ; la matité cardiaque est légèrement augmentée.

A l'examen au masque manométrique :

Débit respiratoire maximum :

Inspiration : 1 l. 200.

Expiration : 0 l. 900.

Le malade se fatigue très rapidement. Après quatre ou cinq respirations profondes et rapides, il est obligé de s'asseoir et ne donne plus au masque manométrique que :

Inspiration : 0 l. 750.

Expiration : 0 l. 300.

« Les bronchites aiguës et chroniques, broncho-
« pneumonies, asthme, écrit le Dr J.-L. Pech, amènent
« une diminution du débit respiratoire maximum.
« A un stade avancé ce débit peut tomber à 0 l. 200
« à la seconde. Dans ce cas le pronostic devient
« sombre si cette valeur ne se relève pas rapide-
« ment... L'emphysème et la sclérose pulmonaire

« amènent également une diminution du débit expi-
« ratoire maximum, à laquelle succède, dans les
« formes sévères, une diminution de débit aux deux
« temps, le débit maximum pouvant alors tomber
« à o l. 500 à la seconde. »

OBSERVATION XII (personnelle)

Tuberculose pulmonaire

Monsieur A..., 28 ans, étudiant. Blessé en 1917 par éclat d'obus à la région tyroïdienne. Trois jours après, phlegmon du cou puis médiasténite, broncho-pneumonie, pleurésie purulente double. Septico-pyohémie à streptocoques : frissons, sueurs profuses, température 39 à 41 degrés. Le malade subit l'opération de l'empyème à gauche et est ponctionné 5 fois à droite ; vomiques répétées. Il sort de l'hôpital en juillet 1917 pesant 40 kilogrammes, gardant encore du pus dans la plèvre droite ; tousse et crache surtout le matin. Réformé temporaire en octobre 1918 avec 20 o/o d'invalidité, son certificat porte : « sclérose pulmonaire discrète, frottements pleuraux ; rien aux sommets. » A l'examen bactériologique des crachats fait par un médecin civil en 1918, a montré quelques rares bacilles de Koch ; l'examen fait au centre de réforme est négatif.

Le malade continue à tousser et à cracher malgré un séjour de six mois dans le midi. L'état général est revenu excellent le malade a engraissé et n'éprouve que des douleurs dans le dos et surtout une dyspnée d'effort très marquée. Il passe une nouvelle visite en décembre 1920 et est réformé définitivement avec 100 o/o d'invalidité et ce certificat : « Bacil-
« lose pulmonaire, submatité sous-claviculaire à droite, pleu-

« rodonye, dyspnée d'effort ; à l'auscultation inspiration rude, « expiration prolongée. Bacilloscopie positive. » Une contre-expertise faite par le Dr Rist confirme le diagnostic de tuberculose pulmonaire ; trois examens bactériologiques faits au laboratoire du dispensaire Léon Bourgeois ont été positifs ; deux radiographies faites par le Dr Maingot, chef de Laboratoire radiologique à l'hôpital Laënnec montrent une petite caverne au sommet droit. Le malade tousse et crache tout l'hiver. L'état général demeure bon. Nous examinons ce malade au masque manométrique le 15 avril 1921.

Débit respiratoire maximum :

Inspiration : 1 l. 500.

Expiration : 1 l. 250.

Un nouvel examen fait à la fin du mois de mai donne les mêmes chiffres que ci-dessus.

Nous avons rapporté cette observation en détail car il s'agit d'un malade que nous connaissons bien et qui n'avait jusqu'à sa blessure aucun antécédent bacillaire personnel ou héréditaire. C'est là un cas très net de tuberculose pulmonaire consécutive à une blessure de guerre, sans doute parce que le bacille de Koch aura trouvé un terrain favorable dans l'organisme débilité par l'infection générale streptococcique.

« La tuberculose pulmonaire, écrit le Dr J.-L. Pech, « est caractérisée dès son début par une diminution « du débit expiratoire maximum par rapport au débit « inspiratoire » et dans une lettre à nous adressée le Dr Pech précise : « Sur 218 malades examinés au « sanatorium militaire belge de Montpellier en 1918

« et présumés tuberculeux, aucun n'atteignaient « 1 l. 750 à l'expiration, cent l'atteignaient à l'inspi- « ration, 57 n'atteignaient que 1 litre à l'inspiration « avec expiration plus faible ; les 61 restants avaient « des débits inspiratoires variant entre 0 l. 600 et « 1 litre avec débit expiratoire plus faible. Tous ces « malades ont été suivis pendant six mois, aucun n'a « présenté d'augmentation du débit au cours de cette « période ; 10 de la dernière catégorie sont décédés, « plus de la moitié ont présenté des diminutions du « débit respiratoire maximum variant entre 2 l. 200 « et 0 l. 300. » « En résumé, conclut-il, au cours des « tuberculoses pulmonaires la diminution progressive « du débit sans à coup semble traduire la production « de lésions ayant toujours tendance à la progression « plutôt qu'à la régression. »

CONCLUSIONS

Les examens que nous avons pu faire et dont nous avons publié ci-dessus les observations, à notre avis, les plus intéressantes, nous ont convaincu que dans tous les cas de lésions permanentes de l'appareil respiratoire consécutives à des blessures de guerre ou à des maladies contractées au service, le débit respiratoire maximum normal est toujours diminué. Ses modifications sont variables, mais elles nous ont toujours semblé être en rapport avec l'étendue et la gravité des lésions constatées par l'exploration clinique et les examens radiologiques ou autres habituellement employés ; dans certains cas même les modifications du débit respiratoire maximum permettraient seules de faire la preuve de ces lésions. Une étude de plus longue durée et portant sur un très grand nombre de réformés serait nécessaire pour qu'il fût possible de trouver dans la mesure du débit respiratoire maximum avec le masque manométrique la base d'un barème d'invalidité. Cependant dès à présent, il nous semble permis de tirer de nos observations les conclusions suivantes :

1° La mesure systématique du débit respiratoire maximum au cours des expertises militaires peut donner les renseignements les plus précieux pour l'évaluation de l'invalidité des blessés et malades de l'appareil respiratoire.

2° Cette mesure peut se faire dans les centres de réforme avec *facilité*, *rapidité et précision*, au moyen du masque manométrique du Dr J.-L. Pech.

3° Un débit respiratoire maximum inférieur à 1 l. 750 à l'inspiration et à l'expiration ne permet pas d'accomplir sans dyspnée d'effort les actes de la vie courante qui demandent une hématose plus active qu'au repos. Il y a donc dans ces cas de débit diminué un certain degré d'invalidité dont le masque manométrique donne la mesure objective.

4° A côté de l'exploration clinique et des méthodes de laboratoire couramment employées, l'examen au masque manométrique indique rigoureusement la valeur fonctionnelle de l'appareil respiratoire des sujets expertisés. On doit en tirer un minimum d'évaluation, car il faut dans bien des cas tenir compte d'une part de l'état général, d'autre part des circonstances particulières aux individus examinés.

5° Dans les cas de dyspnée d'effort sans diminution du débit maximum, il importe de rechercher si le fonctionnement défectueux des différents appareils

— cœur, reins, foie, etc. — ne peut entraver la parfaite assimilation de l'oxygène et créer un certain degré d'anoxhémie, malgré l'intégrité de l'appareil respiratoire.

BIBLIOGRAPHIE

1918. *Pech* (*J.-L.*). — Masque manométrique. Thèse de doctorat en médecine. Montpellier, le 23 mars 1918.

1918. *Drs Frère et Pech* (*J.-L.*). — La mesure du débit respiratoire au cours des tuberculoses pulmonaires (Montpellier médical, avril 1918, n° 8).

1918. *Dr Pech* (*J.-L.*). — Masque manométrique. Présentation de l'appareil (Société de biologie, 15 mai 1918).

1920. *Drs Pech* (*J.-L.*) *et Madon.* — Mesure du débit respiratoire maximum au cours de la grossesse et après l'accouchement (Réunion obstétricale et gynécologique de Montpellier, 9 mai 1920).

1920. *Dr Pech* (*J.-L.*). — Présentation d'un appareil : masque manométrique (Congrès de physiologie, 15-20 juillet 1920).

1920. — Le masque manométrique. Nouveau procédé pour l'étude du débit respiratoire : en laboratoire, en clinique, en pratique médicale (Publication de la Société des Sciences médicales et biologiques de Montpellier et du Languedoc méditerranéen. Préface du professeur Gley, du collège de France).

1921. — La notion de débit respiratoire maximum : mesure pratique de ce débit au moyen du masque manométrique (Presse médicale, n° 10, 2 février 1921, Masson, éditeur).

1921. *Dr Desfosses* (*P.*). — Le masque manométrique de

Pech en éducation physique (Presse médicale, n° 10, 2 février 1921).

1921. *Dr Robert.* — Sur quelques applications cliniques du masque manométrique du Dr Pech. Thèse de doctorat en médecine. Montpellier, 1921.

Imp. de la Faculté de Médecine, 15, rue Racine, Paris — 5137-21